

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/000039

International filing date: 05 January 2005 (05.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 001 081.1
Filing date: 05 January 2004 (05.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 May 2005 (11.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 001 081.1

Anmeldetag: 5. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg/DE

Bezeichnung: Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges

IPC: B 64 C, A 62 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Siedl

Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges

Die Erfindung bezieht sich auf einen Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges. Der Isolationsaufbau wird beitragen, den Brandschutz für Innenraumbereiche eines Fahrzeuges vor einem (denkbaren) Feuerübergreif von außerhalb der Fahrzeugumgebung zu gewährleisten, so dass eine Evakuierung der Passagiere aus dem Fahrzeug deutlich erleichtert wird.

Aus dem Flugzeugbau sind konventionelle Isolationssysteme bekannt, die aus einem Isolierpaket, das im wesentlichen mit einem Kern- bzw. Isoliermaterial aufgebaut ist, und einer Umhüllung bestehen. Das verwendete Kern- bzw. Isoliermaterial umfasst i. d. R. Produkte der Faserindustrie, von denen insbesondere Glasfaser-Materialien (Glaswolle) verwendet werden. Dieses Material wird weitestgehend den Anforderungen hinsichtlich thermischer und akustischer Isolierung genügen. Es wird keinesfalls den nicht auszuschließenden Situationen eines auftretenden Feuers genügen, dessen Flammen in dieser Situation auf das Isoliermaterial einwirken und es vollständig verbrennen. Um ein Montieren (Befestigen) der relativ amorphen Halbzeuge an der Fahrzeugstruktur umzusetzen, wird das (aus diesen Halbzeugen bestehenden) Isolierpaket mit einer Umhüllungsfolie umschlossen. An den Enden der Umhüllungsfolie werden Verstärkungen angebracht, um damit ein (dermaßen komplettiertes) Isolierpaket mit Hilfe von Befestigungselementen an den Strukturflächen eines Fahrzeuges zu befestigen. Im Flugzeugbau erfolgt die Befestigung derartiger Isolierpakete an den Spanten der Flugzeug-Rumpfstruktur, wobei Befestigungselemente eingesetzt werden, die zumeist aus Kunststoff(en), beispielsweise aus einem Polyamid, bestehen. Auf den Anwendungsfall von derartigen (konventionellen) Isoliersystemen im Flugzeugbau bezogen, lassen sich folgende Nachteile angeben. Die herkömmlichen Isoliersysteme, die aus Glaswolle und einfachen Kunststofffolien bestehen, haben (lediglich) eine Durchbrandzeit, die bei unter sechzig Sekunden liegt. Im angenommenen (und mit Sicherheit nicht gewünschten) Brandfall eines am Boden parkenden Flugzeuges, dem sogenannten „Post-Crash-Fire-Szenario“, kann brennendes Kerosin bewirken, dass die Aluminium-Zelle der Flugzeugstruktur und auch die Rumpfisolierung (Innenisolierung) des Flugzeuges durchbrennen wird. Entsprechende Durchbrandtests mit Flugzeugrumpfstrukturen haben bewiesen und die unangenehme(n) Tatsache(n) verdeutlicht, dass innerhalb von neunzig Sekunden sowohl die Aluminiumhaut des Flugzeuges als auch die Rumpfisolierung vollständig durchgebrannt ist, weshalb es in einer dermaßen real denkbaren Situation unaufhaltbar zum Flammendurchschlag des Feuers in die Passagierkabine kommen wird. Eine nicht auszudenkende und dennoch höchst bedenkliche Situation für das Leben der begleitenden Passagiere und des Flugpersonals an Bord eines Flugzeuges, sofern der Beobachter von ihrer Anwesenheit ausgehen muss, denn eine Evakuierung der Unfallopfer und der (glücklicherweise) nicht verunfallten Personen wird man als sehr kritisch bewerten müssen. Weiterhin wird jener Beobachter nicht außer acht lassen können, dass die herkömmlichen Befestigungen der Isolierungen aus nicht metallischen Werkstoffen (Kunststoffen) bestehen, die dem Feuer im Katastrophenfall brandtechnisch nicht widerstehen werden.

Diese verbrennenden Befestigungen werden ein vorzeitiges Herunterfallen der brennenden Isolierungen (Isolierpakete) kaum verhindern, wodurch im Innenraum der Passagierkabine (plötzlich) unkontrollierbare Stolperwege oder sonstige Brandgefährdungsstellen vorhanden sein werden, welche wahrscheinlich die geordnete Durchführung einer Evakuierung des brennenden Flugzeugs erschweren werden. Diese Aussage wird noch soweit ergänzt, dass es bekannt sein dürfte, dass die Passagier-Kabinen-Verkleidung(en) eines herkömmlichen Flugzeuges nicht dermaßen ausgelegt ist (sind), einem größeren Brandherd längere Zeit stand zu halten, da auch diese Flugzeugteile bei einem „Post-Crash-Fre-Szenario“ zu Boden fallen werden und die beabsichtigte Evakuierung gefährden werden.

10

Hinzukommend offenbart die WO 00/75012 A1 eine Rumpfisolierung für einen Flugzeugrumpf, die mit „feuerhemmend“ angegeben wird. Diese Druckschrift offenbart ein Isolierpaket, welches, ähnlich der vorbeschriebenen Anordnung für ein „Airbus“-Produkt, innerhalb einem räumlichen Bereich, der zwischen der Rumpffinnenverkleidung und der Rumpfaußenhaut liegt, als primäre Isolierung angeordnet ist. Dabei wird jenes Isolierpaket bereichsweise durch eine Folie aus feuerhemmendem Material (engl. fire-blocking material) geschützt, wobei dieser feuerhemmend wirkende Folienbereich direkt (als Art Feuerschutzschild) der Außenhaut des Flugzeugrumpfes zugewandt ist. Ungeachtet dessen, dass mit diesem Vorschlag nur ein unzureichender Schutz des Isolierpaketes und auch des Rumpffinnenbereiches vor auftretendem Feuer gewährt werden kann, da während einer Feuerkatastrophe die Flammen des Feuers, die eben von außerhalb des Flugzeuges durch eine beschädigte Außenhaut hindurchtreten und sich an der Innenisolierung nähren werden, also auch durch die (nur) feuerhemmend, aber nicht feuerbeständig ausgebildete Folie bei dauerhafter Feuerbeanspruchung treten werden, wird durch die beabsichtigte bereichsweise Anordnung einer nur feuerhemmenden Folie gegenüber dem Rumpffinnenbereich keine ausreichende brandschutztechnische Sicherheit bestätigt werden können.

25

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen bekannten Isolieraufbau eines Fahrzeuges, der zur Innenisolierung eingesetzt wird, derart zu verbessern, dass mit ihm ein Feuerübergriff der von außerhalb der Fahrzeugumgebung einwirkenden Flammen eines Brandherdes bis in den Fahrzeuginnenraum ausgeschlossen wird, wobei durch beabsichtigte Modifizierungen an

5 einem herkömmlichen Isolierpaket eine Erhöhung der brandschutztechnischen Sicherheit für abgetrennte und nahe einer Struktur-Außenhaut liegende Innenraumbereiche umgesetzt wird.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 bis 3 angegebenen Maßnahmen gelöst. In den weiteren Ansprüchen werden zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieser

10 Maßnahmen angegeben.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Verkehrsflugzeuges mit einer durchbrandsicheren Folienumhüllung des Isolierpaketes;
- 5 Fig. 2 einen folienumhüllten Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Verkehrsflugzeuges mit einer durchbrandsicheren Isolierung;
- Fig. 3 einen folienumhüllten Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Verkehrsflugzeuges mit einem aus zwei verschiedenartigen Isolierbereichen aufgebautem Isolierpaket;
- Fig. 4 einen folienumhüllten Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Verkehrsflugzeuges mit einem aus drei Isolierbereichen bestehenden und aus zwei verschiedenartigen Isolierbereichen aufgebautem Isolierpaket;
- 10 Fig. 5 einen folienumhüllten Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Verkehrsflugzeuges mit einer zwei Sperrschichten umfassenden durchbrandunsicheren Isolierung.

Es wird vorangestellt, dass der nachfolgend angegebene Isolieraufbau, der zur Innenisolierung eines (allgemein bezeichneten) Fahrzeuges und im besonderen eines Flugzeuges verwendet wird, ein Isolierpaket 3 und eine (allgemein angegebene) Folie umfasst, wobei das Isolierpaket 3 eine (allgemein angegebene) Isolierung berücksichtigt, die paketartig geformt ist. Das Isolierpaket wird üblicherweise von der Folie umhüllt sein, um (aus welchen weiteren Gründen auch immer) gewissermaßen der Isolierung einen inneren Halt zu geben und eine Beibehaltung der gewünschten Paketform des Isolierpaketes 3 zu gewährleisten. Jener Isolieraufbau wird innerhalb eines Zwischenraumes, den beispielsweise eine Rumpffinnenverkleidung und eine Rumpf-Außenhaut eines Flugzeuges einschließen, angeordnet.

25 Um die vorangestellte Darstellung für einen Betrachter noch verständlich(er) zu machen, wird ergänzend erwähnt, dass im Festigkeitsverband des Flugzeugrumpfes letzterer neben den Stringern mit denen alle Außenhautfelder einer Flugzeugrumpfstruktur versteift sind, mehrere Spante aufweist, die senkrecht zur (nicht gezeigten) Flugzeuglängsachse (etwa) in jenem definierten Abstand angeordnet und am Stringer befestigt sind. Diesen Spanten kann am nicht befestigten Ende ein (sogenannter) Spantenträger integriert sein, der parallel zur Flugzeuglängsachse fortgesetzt ist, wobei das (nicht befestigte freie) Ende des Spantenträgers beispielsweise senkrecht zur Flugzeuglängsachse abgewinkelt ist. Dabei wird jener Isolieraufbau, also das folienumhüllte Isolierpaket 3, an oder nahe der Rumpf-Außenhaut respektive einem Außenhaut-Abschnitt von definierter Länge (entlang einer Rumpflängsachse) an Stringern gelegen sein und an im Abstand (der definierten Länge) angeordneten Spanten befestigt werden.

Mit der Darstellung nach der Fig. 1 wird auch vorangestellt, dass allein die Installation eines traditionell verwendeten Isolierpaketes 3, das vollständig von einer durchbrandsicheren Folie 11 umhüllt ist, ausreichen könnte, einen wirksamen Brandschutz gegen die Flammen eines Feuers zu erreichen.

Dabei berücksichtigt jener Isolieraufbau, der bekanntermaßen zur Rumpfisolierung alle Flugzeuge vom Typ: „Airbus“ verwendet wird, ein Isolierpaket 3, das (nur) eine (sogenannte) zweite Isolierung 1b berücksichtigt, die mit einem durchbrandunsicheren Isolierwerkstoff aufgebaut ist, wobei dieser Isolieraufbau bereits einen wirksamen Brandschutz gegen die Flammen eines Feuers, das auf den Isolieraufbau – und im besonderen auf den Außenbereich der Folienoberfläche - einwirken würde. Diese zweite Isolierung 1b des Isolierpaketes 3 wird als Feuerbarriere eingesetzt.

Um nun eine weitere Erhöhung (Steigerung) der brandschutztechnischen Sicherheit für abgetrennte und nahe einer Struktur-Außenhaut liegende Innenraumbereiche zu erreichen, werden weitere Modifikationen eines Isolierpaketes 3 vorgeschlagen, die man aus den Darstellungen der Figuren 2 bis 5 entnehmen wird.

Die Ausführung nach der Fig. 2 berücksichtigt ein Isolierpaket 3, das einheitlich (vollständig, gänzlich) mit einer ersten (durchbrandsicheren) Isolierung 1a, deren Isolierwerkstoff durchbrandsicher ausgebildet ist. Diese Isolierung 1a wird mit einem durchbrandsicheren Werkstoff angegeben, der abschließend der Erläuterung aller Ausführungen eines Isolierpaketes 3 näher angegeben wird. Mit dem Folienschutz des Isolierpaketes, die beide einen durchbrandsicheren Werkstoff berücksichtigen, wird (im Vergleich dem Isolationsaufbau nach der Fig. 1) prophylaktisch eine Steigerung der Brandsicherheit gegen von außerhalb des Flugzeugrumpfes (ungünstigenfalls) einwirkendes Feuer im Feuerkatastrophenfall umgesetzt werden, die allerdings kostenintensiver belastet.

Die Ausführungen nach den Figuren 3 und 4, die sich gewissermaßen sehr ähnlich sehen, gehen davon aus, dass das Isolierpaket 3 mit verschiedenartigen Isolierbereichen A, B, C aufgebaut ist, wobei eine Variation der Stärke des einzelnen ersten Isolierbereiches A, C durchaus (zu dem eingangs angegebenen Zweck) einer Verbesserung der Brandsicherheit des Isolierpaketes 3 beeinflussen wird. Gemäß dem Vorbild der Fig. 4 werden diese Isolierbereiche A, B, C entlang einer endlichen Reihe angeordnet, die in abwechselnder Reihenfolge, bspw. in der Reihenfolge: „erster Isolierbereich A – mittlerer Isolierbereich B – abschließender C“ nebeneinander gelegen sind. Jene Isolierbereiche A, C sind (bis zu einem die Reihe abschließenden Isolierbereich) mit einer ersten Isolierung 1a realisiert, deren Isolierwerkstoff durchbrandsicher ist. Ein zweiter Isolierbereich B, der entlang der Reihe nebengelegen den Isolierbereichen A, C mit durchbrandsicherem Isolierwerkstoff benachbart (zwischengeschichtet) angeordnet wird, ist mit einer zweiten Isolierung 1b ausgestattet, deren Isolierwerkstoff durchbrandunsicher (brandgefährdet, brennbar) ist. Der Aufbau des Isolierpaketes 3 wird dermaßen gestaltet, dass ein erster Isolierbereich A und ein die Reihe abschließender Isolierbereich mit dem Isolierwerkstoff der ersten Isolierung 1a, also mit einer durchbrandsicheren Isolierung, die als Feuerbarriere benutzt wird, realisiert ist.

In der Fig. 3 wird eine Sonderform des Isolieraufbaus nach der Fig. 4 dargestellt, die – im Vergleich der Darstellung nach der Fig. 4 – auf die nebengelegene Anordnung eines (die Reihe abschließenden dritten Isolierbereiches C verzichtet. Bei dieser Anordnung wird sich der erste Isolierbereich A mit

dem durchbrandsicheren Isolierwerkstoff der Außenhaut zuwenden, will man nach außerhalb des Flugzeuges einen wirksamen Brandschutz gegen die Flammen eines Feuers erreichen.

- 5 In der Fig. 4 wird eine beispielhafte Reihenfolge des vorgenannten Aufbaus dargestellt, also vorgesehen, dass einem zweiten Isolierbereich B, der mit dem durchbrandunsicheren Isolierwerkstoff der zweiten Isolierung 1b realisiert ist, jeweils ein erster und ein dritter Isolierbereich A, C, der mit dem durchbrandsicheren Isolierwerkstoff der ersten Isolierung 1a ausgestattet ist, nebengelegen ist.
- 10 Wie erwähnt – ist es allgemein beabsichtigt, das jeweils ein weiterer durchbrandunsicherer Isolierbereich, der dem Vorbild des zweiten Isolierbereiches B entspricht, immer nachfolgend dem dritten Isolierbereich C und jedem weiteren Isolierbereich, der dem Vorbild der ersten Isolierung 1a entspricht, bis zum Erreichen des abschließenden (durchbrandsicheren) Isolierbereiches am Ende der Reihe fortgesetzt wird.
- Die Ausführung nach der Fig. 5 geht davon aus, dass das Isolierpaket 3 einheitlich mit einer zweiten Isolierung 1b [einer gleichartigen Isolierung], deren Isolierwerkstoff durchbrandunsicher (brandgefährdet, brennbar) ist, realisiert ist, der allerdings mehrere durchbrandsichere Sperrschichten 14, 14a, die als Feuerbarriere benutzt werden, integriert sind. Im Einzelfall kann es beabsichtigt sein,
- 20 dass nur eine durchbrandsichere Sperrschicht 14 oder 14a der zweiten Isolierung 1b als Feuerbarriere integriert ist. Dabei wird die einzelne Sperrschicht 14, 14a ohne Unterbrechung durch die zweite Isolierung 1b verlaufen, die bis an den umfänglichen Rand R (bis an den Umfang) der zweiten Isolierung 1b geführt ist. Dabei wird (nach dem Vorbild der Fig. 5) der vertikale Verlauf der einzelnen Sperrschicht 14a, 14b durch zwei Randflächen x, y der zweiten Isolierung 1b, die horizontal
- 25 angeordnet sind und sich vertikal gegenüberstehen, begrenzt. Insofern wird der Verlauf der einzelnen Sperrschicht 14a, 14b also bis nahe an jene Randflächen w, z erfolgen oder anderenfalls das betreffende Ende der einzelnen Sperrschicht 14a, 14b den beiden Randflächen w, z anliegen.
- Der geschlossene (nicht unterbrochene) Verlauf der Sperrschichten 14a, 14b durch die zweite
- 30 Isolierung 1b ist nach dem Vorbild der Fig. 5 gradlinig ausgeführt, wobei anderenfalls auch ein zick-zack-förmiger oder kurvenförmiger Verlauf (aus welchen Gründen auch immer) denkbar wäre. Sofern ein kurvenförmiger Verlauf der einzelnen Sperrschicht 14a, 14b beabsichtigt wird, könnte dieser Verlauf sinus- oder kosinusförmig gestaltet sein.
- 35 Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass weitere Ausgestaltungen des Isolieraufbaus nach der Fig. 5 die weitere Anordnung von parallel im Abstand angeordneten und gradlinig ausgeführten Sperrschichten 14a oder 14b berücksichtigen könnten. Auch wäre ein Isolieraufbau nach der Fig. 5, der nur eine einzige Sperrschicht 14a, 14b berücksichtigt, durchaus denkbar. Dabei wird die Stärke der Sperrschicht 14, 14a und deren differenzierte Anordnung innerhalb dem vorgestellten Aufbau (nach
- 40 der Fig. 5) von den gegebenen Umständen (Gewicht, Auswahl des (nachfolgend angegeben) Schichtenmaterials, geforderte Brandschutzsicherheit durch den Airliner ect.) abhängig sein.

Alle Ausführungen eines Schichtenaufbaus nach den Figuren 2 bis 5 besitzen folgende
5 Gemeinsamkeiten.

Die erste und die zweite Isolierung 1a, 1b oder die Isolierbereiche A, B, C (einschließlich weiterer
angeordneter Isolierbereiche) oder die Sperrschichten 14a, 14b (einschließlich weiterer angeordneter
Sperrschichten) sind mit einer annähernd parallel zur Außenhaut eines (allgemein bezeichneten)
10 Fahrzeuges oder (im besonderen) parallel zur Rumpfaußenhaut eines Flugzeuges befindlichen Lage
angeordnet. Eine annähernd parallele Lage gibt einen Hinweis auf das Vorhandensein von ähnlichen
Lagen dieser Elemente zur Außenhaut. Danach kann es sein, dass die vertikale Lage der
Isolierungen 1a, 1b oder der Isolierbereiche A, B, C (einschließlich weiterer angeordneter
Isolierbereiche) oder der Sperrschichten 14a, 14b (einschließlich weiterer angeordneter
Sperrschichten) an die Kontur (an die Umrisslinie) oder an die Krümmung der Außenhaut
(Rumpfaußenhaut eines Flugzeuges) angepasst ist.

Die erwähnte Folie 11, die erste Isolierung 1a und die Sperrschichten 14a, 14b (einschließlich
weiterer angeordneter Sperrschichten) sind mit einem Werkstoff von hoher Feuerfestigkeit realisiert,
20 der ausreichend widerstandsfähig und / oder unempfindlich gegen auftretendes Feuer ausgebildet ist,
weswegen eine Ausbreitung des Feuers, das in dieser Situation gegen einen Oberflächenbereich der
Sperrschicht flammen wird, verhindert wird.

Dabei wird vorgesehen, dass die erste Isolierung 1a und / oder die Sperrschichten 14a, 14b
25 (einschließlich weiterer angeordneter Sperrschichten) mit einem feuerfesten Fasermaterial realisiert
sind. Das Fasermaterial ist mit Keramik-, Karbon- oder Silikatfasern realisiert ist.

Auch soll erwähnt werden, dass das Isolierpaket 3 vollständig von der durchbrandsicheren Folie 11
umhüllt ist, wodurch eine zusätzliche Erhöhung der Brandschutzsicherheit erreicht wird. Auch die
30 Isolierungen 1a, 1b oder die Isolierbereiche A, B, C (einschließlich weiterer angeordneter
Isolierbereiche) nach den Figuren 2 bis 4 sind vollständig von der Folie 11 umhüllt. Ebenso ist die
zweite Isolierung 1b nach den Figuren 1 und 5 einschließlich der Sperrschichten 14a, 14b nach der
Fig. 5 vollständig von der Folie 11 umhüllt. Im besonderen Fall nach der Fig. 1 wird diese
Brandschutzsicherheit des Isolieraufbaus erst durch die Installation der Folie 11 umgesetzt.

35 Abschließend wird auf die Verwendung der ersten Isolierung 1a und der Sperrschichten 14a, 14b
(einschließlich weiterer angeordneter Sperrschichten) hingewiesen, die als Feuerbarriere oder
Feuerbarrikade eine Art Schutzschild gegen das von außerhalb des Fahrzeuges einwirkende und in
Richtung des Fahrzeuginnenraums eindringende Feuer durch die (beschädigte oder durchgebrannte)
40 Außenhaut im Feuerkatastrophenfall bieten wird.

Patentansprüche

1. Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges, der ein Isolierpaket (3), das mit einer Isolierung realisiert ist, und eine Folie (11) umfasst, welcher innerhalb eines Zwischenraumes, den eine Innenverkleidung und eine Außenhaut des Fahrzeuges einschließen, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierpaket (3) einheitlich mit einer ersten (durchbrandsicheren) Isolierung (1a), deren Isolierwerkstoff durchbrandsicher ist, realisiert ist.
2. Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges, der ein Isolierpaket (3), das mit einer Isolierung realisiert ist, und eine Folie (11) umfasst, welcher innerhalb eines Zwischenraumes, den eine Innenverkleidung und eine Außenhaut des Fahrzeuges einschließen, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierpaket (3) mit verschiedenartigen Isolierbereichen (A, B, C) aufgebaut ist, die mit einer ersten Isolierung (1a), deren Isolierwerkstoff durchbrandsicher ist, und einer zweiten Isolierung (1b), deren Isolierwerkstoff durchbrandunsicher ist, realisiert sind, wobei diese Isolierbereiche (A, B, C) entlang einer endlichen Reihe und nebeneinander gelegen bis zu einem abschließenden Isolierbereich angeordnet sind, deren Isolierwerkstoff in abwechselnder Reihenfolge getauscht ist.
3. Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges, der ein Isolierpaket (3), das mit einer Isolierung realisiert ist, und eine Folie (11) umfasst, welcher innerhalb eines Zwischenraumes, den eine Innenverkleidung und eine Außenhaut des Fahrzeuges einschließen, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierpaket (3) einheitlich mit einer zweiten Isolierung (1b) [einer gleichartigen Isolierung], deren Isolierwerkstoff durchbrandunsicher ist, realisiert ist, der mehrere durchbrandsichere Sperrschichten (14, 14a) integriert sind.
4. Isolationsaufbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Isolierbereich (A) und ein die Reihe abschließender Isolierbereich mit dem Isolierwerkstoff der ersten Isolierung (1a) realisiert ist.
5. Isolationsaufbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass einem zweiten Isolierbereich (B), der mit dem durchbrandunsicheren Isolierwerkstoff der zweiten Isolierung (1b) realisiert ist, jeweils ein erster und ein dritter Isolierbereich (A, C), der mit dem durchbrandsicheren Isolierwerkstoff der ersten Isolierung (1b) ausgestattet ist, nebengelegen ist und nachfolgend dem dritten und jedem weiteren Isolierbereich (A, C), der mit dem durchbrandsicheren Isolierwerkstoff der ersten Isolierung (1b) ausgestattet ist, jeweils ein weiterer Isolierbereich (B), der mit dem durchbrandunsicheren Isolierwerkstoff der zweiten Isolierung (1b) ausgestattet ist, angeordnet ist.
6. Isolationsaufbau nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelne Sperrschicht (14, 14a) (nach der Fig. 5) ohne Unterbrechung durch die zweite Isolierung (1b) und bis an den umfänglichen Rand (R) der zweiten Isolierung (1b) geführt ist.

7. **Isolationsaufbau** nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vertikale Verlauf der einzelnen Sperrschicht (14a, 14b) durch zwei vertikal gegenüberstehende und horizontal angeordnete Randflächen (x, y) der zweiten Isolierung (1b) begrenzt ist.
- 5 8. **Isolationsaufbau** nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelne Sperrschicht (14a, 14b) bis nahe an oder anliegend der beiden Randflächen (w, z) der zweiten Isolierung (1b), die horizontal gegenüberstehend und vertikal angeordnet sind, geführt ist.
- 10 9. **Isolationsaufbau** nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein geschlossener Verlauf der Sperrschichten (14a, 14b) durch die zweite Isolierung (1b), der gradlinig oder zick-zack-förmig oder kurvenförmig ausgeführt ist, realisiert ist.
10. **Isolationsaufbau** nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der kurvenförmige Verlauf der einzelnen Sperrschicht (14a, 14b) sinus- oder kosinusförmig gestaltet ist.
11. **Isolationsaufbau** nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und die zweite Isolierung (1a, 1b) oder die Isolierbereiche (A, B, C) oder die Sperrschichten (14a, 14b) mit einer annähernd parallel zur Außenhaut befindlichen Lage angeordnet sind.
- 20 12. **Isolationsaufbau** nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vertikale Lage der Isolierungen (1a, 1b) oder der Isolierbereiche (A, B, C) oder der Sperrschichten (14a, 14b) an die Kontur (Umrisslinie) oder an die Krümmung der Außenhaut angepasst ist.
- 25 13. **Isolationsaufbau** nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (11), die erste Isolierung (1a) und die Sperrschichten (14a, 14b) mit einem Werkstoff von hoher Feuerfestigkeit realisiert sind, der ausreichend widerstandsfähig und / oder unempfindlich gegen auftretendes Feuer ausgebildet ist, weswegen eine Ausbreitung des Feuers, das in dieser Situation gegen einen Oberflächenbereich der Sperrschicht flammen wird, verhindert wird.
- 30 14. **Isolationsaufbau** nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Isolierung (1a) und / oder die Sperrschichten (14a, 14b) mit einem feuerfesten Fasermaterial realisiert ist.
15. **Isolationsaufbau** nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasermaterial mit Keramik-, Karbon- oder Silikatfasern realisiert ist.
- 35 16. **Isolationsaufbau** nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierpaket (3) vollständig von der Folie (11) umhüllt ist.
- 40 17. **Isolationsaufbau** nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolierungen (1a, 1b) oder die Isolierbereiche (A, B, C) vollständig von der Folie (11) umhüllt sind.

18. Isolationsaufbau nach den Ansprüchen 3 und 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das die zweite Isolierung (1b) einschließlich der Sperrschichten (14a, 14b) vollständig von der Folie (11) umhüllt ist.

- 5 **19. Isolationsaufbau** nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verwendung der ersten Isolierung (1a) und der Sperrschichten (14a, 14b) als eine Feuerbarriere berücksichtigt ist.

10

Zusammenfassung

Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges. Der Isolationsaufbau wird beitragen, den Brandschutz für Innenraumbereiche eines Fahrzeuges vor einem (denkbaren) Feuerübergreif von außerhalb der Fahrzeugumgebung zu gewährleisten, so dass eine Evakuierung der Passagiere aus dem Fahrzeug deutlich erleichtert wird. Beabsichtigte Modifizierungen an einem herkömmlichen Isolierpaket werden eine Erhöhung der
- 10 brandschutztechnischen Sicherheit für abgetrennte und nahe einer Struktur-Außenhaut liegende Innenraumbereiche umsetzen.

- Der Isolieraufbau zur Innenisolierung eines Fahrzeuges umfasst ein Isolierpaket, das mit einer Isolierung realisiert ist, und eine Folie, welcher innerhalb eines Zwischenraumes, den eine Innenverkleidung und eine Außenhaut des Fahrzeuges einschließen, angeordnet ist. Das Isolierpaket ist einheitlich mit einer ersten Isolierung realisiert, deren Isolierwerkstoff durchbrandsicher ist. Anderenfalls ist das Isolierpaket mit verschiedenartigen Isolierbereichen aufgebaut, die mit der ersten Isolierung und einer zweiten Isolierung, deren Isolierwerkstoff durchbrandunsicher ist, realisiert sind. Diese Isolierbereiche sind entlang einer endlichen Reihe und nebeneinander gelegen bis zu einem
- 20 abschließenden Isolierbereich angeordnet, deren Isolierwerkstoff in abwechselnder Reihenfolge getauscht ist. Ansonsten ist das Isolierpaket einheitlich mit einer zweiten Isolierung, deren Isolierwerkstoff durchbrandunsicher (brandgefährdet, brennbar) ist, realisiert, wobei der zweiten Isolierung mehrere durchbrandsichere Sperrschichten integriert sind.

Bezugszeichen

	1	
	1a	erste Isolierung, durchbrandsicher
5	1b	zweite Isolierung, durchbrandunsicher
	2	
	3	Isolierpaket
	4	
	5	
10	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	Folie
	14a	Sperrschicht, durchbrandsicher
	14b	Sperrschicht, durchbrandunsicher
20	w	Randfläche (der zweiten Isolierung 1b), vertikal angeordnet
	x	Randfläche (der zweiten Isolierung 1b), horizontal angeordnet
	y	Randfläche (der zweiten Isolierung 1b), horizontal angeordnet
	z	Randfläche (der zweiten Isolierung 1b), vertikal angeordnet
	A	erster Isolierbereich, durchbrandsicher
25	B	zweiter Isolierbereich, durchbrandunsicher
	C	dritter Isolierbereich, durchbrandsicher
	R	umfänglicher Rand (der zweiten Isolierung 1b)

